

(54) PRODUCTION OF LAMINATED GLASS

(11) 58-208156 (A) (43) 3.12.1983 (19) JP
 (21) Appl. No. 57-88774 (22) 27.5.1982
 (71) NISSAN JIDOSHA K.K. (72) EIJI KAWASAKI(1)
 (51) Int. Cl. C03C27/12, B32B17/10

PURPOSE: To prevent creasing in a heat ray reflection film provided internally on laminated glass, by controlling the moisture content of a resin film stuck thereon with metal in a specific range in the stage of sandwiching said film between two sheets of glass via adhesive agent layers.

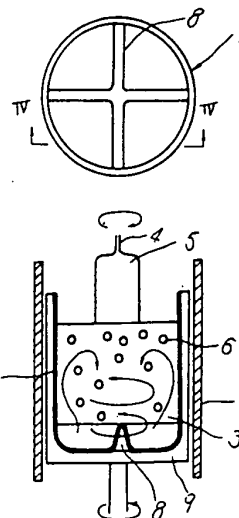
CONSTITUTION: At least one kind selected from the group consisting of metals and metal oxides is stuck on a resin film to form a heat ray reflection film 3. The film 3 is sandwiched and laminated between two sheets of inorg. or org. glass 1, 1' to form laminated glass. The moisture content of the film 3 is adjusted to 1.0~7.5wt% just prior to the lamination. Creasing in the film 3 is thus obviated and the laminated glass having no discoloration is obtained.

**(54) CRUCIBLE**

(11) 58-208193 (A) (43) 3.12.1983 (19) JP
 (21) Appl. No. 57-89666 (22) 28.5.1982
 (71) HITACHI SEISAKUSHO K.K. (72) HIROBUMI SHIMIZU(1)
 (51) Int. Cl. C30B15/10//H01L21/02, H01L21/208

PURPOSE: To provide a crucible that enables the pulling of a semiconductor single crystal contg. a uniform concn. of oxygen by the constitution wherein a stirring means consisting of a projecting part formed in one body to the bottom wall of a crucible is provided in the bottom of said crucible to accelerate the convection of a melt.

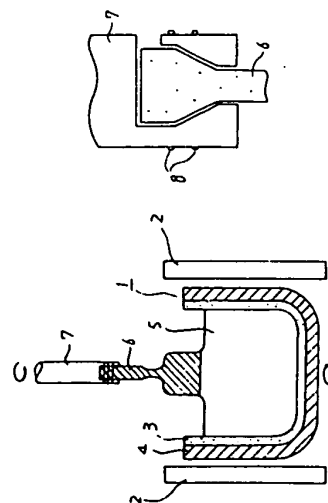
CONSTITUTION: A projecting part 8 of a cruciform shape formed in the bottom part of a quartz crucible 1 acts as a stirring vane and stirs the melt 3 of the single crystalline silicon melted with a heater 2 efficiently so as to form uniform convection in an arrow direction and to make the concn. and the temp. of oxygen 6 in the melt 3 uniform in a single crystal puller which pulls a single crystal 5 of nondislocation silicon from said melt 3 in the crucible 1 while a seed 4 and the crucible 1 are rotated in opposite directions. The silicon single crystal wherein oxygen striation is less and the nuclei for the micro defects occurring in the fluctuation of growth are less formed is thus obtained.

**(54) METHOD FOR HOLDING SEED CRYSTAL FOR GROWING SINGLE CRYSTAL**

(11) 58-208194 (A) (43) 3.12.1983 (19) JP
 (21) Appl. No. 57-90677 (22) 28.5.1982
 (71) FUJITSU K.K. (72) IESADA HIRAI
 (51) Int. Cl. C30B15/32

PURPOSE: To hold stably a single crystal with the growth of a large sized crystal, by forming a seed shaft for rotating and moving a single crystal upward to a convergent taper bisected at the forward end and fitting and mounting a cylindrical seed crystal having a convergent taper to said end.

CONSTITUTION: The forward end part of a seed shaft 7 is formed to a bisected jig having a convergent taper internally and a cylindrical seed crystal 6 having a convergent taper is fitted and mounted in said forward end part and is fastened by means of an Mo wire or the like 8 in a seed crystal producing device which grows a silicon single crystal by heating and melting single crystal silicon of high purity with a graphite heating element 2 to form a melt 5 in a crucible 1 consisting of two layers; a quartz crucible 3 and a graphite crucible 4, and immersing the seed crystal 6 mounted to the forward end of the shaft 7 in said melt and pulling the single crystal while rotating the shaft 7 in the direction opposite to the crucible 1. There is no possibility of slipping down or failure in the seed crystal 6 in the stage of growing a large-sized crystal.



⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—208193

⑪ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和58年(1983)12月3日

C 30 B 15/10

7417—4G

// H 01 L 21/02

7739—5F

発明の数 1

審査請求 未請求

21/208

(全 3 頁)

⑭ るつぼ

⑯ 発明者 塚原優

⑰ 特 願 昭57—89666

⑱ 出 願 昭57(1982)5月28日

⑲ 発明者 清水博文

山梨県中巨摩郡竜王町西八幡
(無番地) 株式会社日立製作所
武蔵工場甲府分工場内

山梨県中巨摩郡竜王町西八幡
(無番地) 株式会社日立製作所
甲府分工場内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内1丁目5
番1号

㉑ 代理人 弁理士 薄田利幸

明 細 書

発明の名称 るつぼ

特許請求の範囲

1. 半導体単結晶等の引上げに用いるるつぼにおいて、るつぼの底部に攪拌手段を設けたことを特徴とするるつぼ。
2. 攪拌手段が、るつぼの底壁に一体的に押出し加工で形成された突条部からなることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のるつぼ。

発明の詳細な説明

本発明は単結晶の引上げ等に用いるるつぼに関するものである。

従来、たとえば半導体デバイス用のシリコン単結晶を引き上げる場合、いわゆるチヨクラルスキ-法 (CZ法) が用いられることが多い。この場合、第1図に示すように、ヒータ2で加熱される石英るつぼ1内で多結晶シリコンを溶融してメルト3を形成し、一定方位を有するシード4とるつぼ1を互いに反対方向に回転させながら、無方位シリコン単結晶5を引き上げてゆく。この結晶成

長の際、石英るつぼ1から酸素6がメルト3中に溶出し、結晶中に過飽和酸素が取り込まれてしまう。そして、石英るつぼ1内でメルト3が矢印の如き不均一な対流を起こすので、メルト3中の酸素濃度のゆらぎと偏析係数のため、単結晶断面内の成長方向に対して酸素濃度の均一な単結晶を育成するのが難しく、酸素のストリーション (成長溝) が強くなってしまふ。

このような酸素のストリーションの強い結晶はデバイス製造プロセスにおいて酸素が析出し、析出物と母相のミスマッチ応力によって転位ループや積層欠陥が発生する。これらの微小欠陥は転位の発生源となり、反り不良を誘発したり、PN接合に存在すると、リーク電流やリフレッシュ時間の劣化、白点不良等、電気的性質の劣化の原因となる。

また、最近では、るつぼとシードの回転および3相交流によるメルトの回転方向を利用した酸素濃度制御方式や強力磁場を利用した方式が提案されており、低酸素化および酸素濃度の成長方向並

びに断面内における均一化が課題となっている。

本発明の目的は、前記従来技術の欠点を解消し、るつぼ内のメルトの対流を促進し、メルト中の酸素濃度を均一化することにある。

この目的を達成するため、本発明は、るつぼの底部に攪拌手段を設け、るつぼの回転時にるつぼ内のメルトをこの攪拌手段で攪拌して対流させることを特徴とするものである。

以下、本発明を図面に示す実施例について説明する。

第2図は本発明によるるつぼの一実施例を組み込んだ単結晶引上げ装置の断面図である。

本実施例において、石英るつぼ1はヒータ2で囲まれた状態で回転台7の上に矢印方向に回転可能に支持されている。

本実施例の石英るつぼ1の底壁部には、十字形の突条部8が該石英るつぼ1自体の押出し加工時に一体的に形成されている。この突条部8は石英るつぼ1の回転につれて、いわゆる攪拌翼としての役割を果たし、石英るつぼ1内のメルト3を効

率よく攪拌し、矢印で示す如く均一な対流を生じさせることにより、メルト3中の酸素6の濃度を全体的に均一にする。

次に、本実施例の作用について説明する。シリコン単結晶を育成する場合、メルト3を収容した石英るつぼ1とシード4で引き上げられるシリコン単結晶5とを互いに反対方向に回転させる。

この時、石英るつぼ1を回転させるにつれて、該石英るつぼ1の底壁部に形成した十字形の突条部8が攪拌翼として働き、石英るつぼ1内のメルト3を効率的に攪拌する。その結果、石英るつぼ1内のメルト3は第2図に示す如く均一な対流をひき起こし、メルト3中の酸素6の濃度は均一化される。また、メルト3の半径方向および高さ方向の濃度も均一になる。

したがって、本実施例では、単結晶の成長変動に起因する微小欠陥の核形成が少く、また酸素ストレーションも少くなり、単結晶内の酸素濃度の半径方向の変動が少くなる。格子間酸素濃度は第1図に示すような従来のるつぼを用いた場合よ

りもやや高くなるがこのような結晶は微小欠陥の核の数が少ないので、後工程で半導体ウエハの熱処理を行う際に酸素析出物の発生が少く、格子間酸素の減少が少ないため、スリップや熱応力歪位が発生し難い。また、反り変形が少ないので、フォトリソグラフィに起因する素子の歩留り低下を防止することができる。さらに、イントリンシックグッタリング処理を行う場合でも、酸素濃度が均一であるので、処理がし易く効果を出しやすいという利点もある。

なお、前記実施例では、石英るつぼ1内のメルト3の攪拌手段として一体的な十字形の突条部8を用いているが、突条部8は一直線状でもよく、また石英るつぼ1内の底面上に別体の仕切板を置いて攪拌手段としてもよい。

また、本発明は半導体デバイス用のシリコン単結晶の引上げの他、Ⅲ-V族化合物半導体、たとえばGaAs、GaPの引上げ等にも応用できる。

以上説明したように、本発明によれば、るつぼ内のメルトの対流を促進し、メルト中の酸素濃度

を均一化でき、微小欠陥や熱応力による反り不良等を低減できる。

図面の簡単な説明

第1図は従来の単結晶引上げ装置の断面図、

第2図は本発明によるるつぼの一実施例を組み込んだ単結晶引上げ装置の断面図、

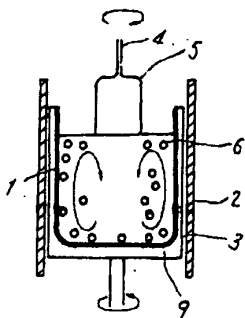
第3図は第2図のるつぼの平面図、

第4図は第3図のⅣ-Ⅳ線断面図である。

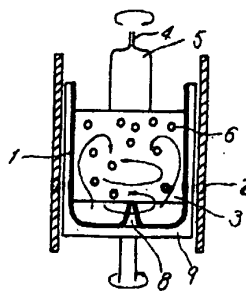
1…石英るつぼ、2…ヒータ、3…メルト、4…シード、5…シリコン単結晶、6…酸素、7…回転台、8…十字形の突条部。

代理人 弁理士 壽 田 利 幸

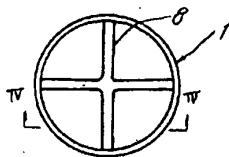
第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖

